

Cr 10-45  
Al/Ti - 1.5-6  
Mo → 20  
Ni Bal

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-86239

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)5月15日

C 22 C 19/05  
F 16 K 1/34

7821-4K  
6559-3H

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 弁

⑯ 特 願 昭58-193454

⑰ 出 願 昭58(1983)10月18日

⑱ 発 明 者	多 田 薫	川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究 所内
⑱ 発 明 者	藤 原 鉄 雄	川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究 所内
⑱ 発 明 者	河 合 光 雄	川崎市幸区小向東芝町1 東京芝浦電気株式会社総合研究 所内
⑲ 出 願 人	株 式 会 社 東 芝	川崎市幸区堀川町72番地
⑳ 代 理 人	弁理士 則近 憲佑	外1名

See page 4

明 細 書

1. 発明の名称 弁
2. 特許請求の範囲

(1) 弁座を有する弁体及び／又は弁座を有する弁箱からなる弁において、該弁座が重量比でCr 10～45％、AlおよびTiのうちの少なくともいずれか1種 1.5～6％、Mo 20％以下、残部Niからなり、かつ弁座はそれぞれ弁体及び／又は弁箱に拡散接合されていることを特徴とする弁。

(2) 弁座と弁座シートを有する弁体及び／又は弁座と弁座シートとを有する弁箱からなる弁において、該弁座が重量比でCr 10～45％、AlおよびTiのうちの少なくともいずれか1種 1.5～6％、Mo 20％以下、残部Niからなり、かつ弁座は弁座シートに拡散接合されており、さらに該弁座シートがそれぞれ弁体及び／又は弁箱に溶接されていることを特徴とする弁。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は弁に関する、更に詳しくは長期間に亘る

使用が可能な弁に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

従来から、化学、原子力プラントなどの各種のプラント分野で用いるバルブ弁座には耐摩耗、耐エロージョン特性を付与するため通称ステライトと呼ばれるコバルト基合金が肉盛溶接されている。

しかしながら、かかる肉盛溶接を行った場合は、酸化物の巻き込みやピンホールの発生さらには溶接時の割れの発生という欠点があった。

更に、最近ではコバルト資源の枯渇、原子力プラントの安全性向上などの観点から、Niを基体とする溶接材料が開発されているが、その耐摩耗性、耐エロージョン性はステライトに比べて十分ではない。

〔発明の目的〕

本発明は上記した欠点を生じることなく、長期間に亘る使用が可能なコバルトを合金元素として含まない弁座を有する弁を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明は弁座を有する弁体及び／又は弁座を有する弁箱からなる弁において該弁座が重量比でCr 10～45％、AlおよびTiのうちの少なくともいずれか1種 1.5～6％、Mo 20％以下、残部Niからなりかつ弁座がそれぞれ弁体及び／又は弁箱に拡散接合したものであり、さらに弁座と弁座シートを有する弁体及び／又は弁座と弁座シートとを有する弁箱からなる弁において、該弁座が重量比でCr 10～45％、AlおよびTiのうちの少なくともいずれか1種 1.5～6％、Mo 20％以下、残部Niからなり、かつ弁座は弁座シートに拡散接合されており、さらに該弁座シートがそれぞれ弁体及び／又は弁箱に溶接されていることを特徴とする。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明にかかる弁の一例を第1図に示した。図中、1は弁座、2は弁座シート、3は弁体、4は弁箱、5は拡散接合部、6は溶接部、7は弁棒、8はボンネット、9はハンドルである。なお、第1図に示した弁は、弁座1を弁座シート2に拡散接合し、かつ弁座シート2を弁体3又は弁箱4に

溶接したものであるが、弁座シート2を介在させることなく直接弁座1を弁体3又は弁箱4に拡散接合してもよい。

弁座1は重量比でCr 10～45％、AlおよびTiのうちの少なくともいずれか1種 1.5～6％、Mo 20％以下、残部Niからなるが、これらの組成限定理由は次のごとくである。

Crは耐食性および合金の素地を強化するために必要な成分でその組成比が10％未満では効果が不十分であり、また45％を超えると粗大な初晶の相が過度に晶出又は析出し所望の耐摩耗性が得られない。一方、Al、Tiあるいはその両者はNiと反応して合金の素地の強化と耐摩耗性の向上に寄与する成分であるが、1.5％未満では効果が不十分で、6％を超えると靱性の低下がみられ材料の機械的強度が損なわれるからである。さらにMoは耐食性の向上と合金素地を強化し耐摩耗性の向上をさらに図るものであるが20％を超えると得られる合金の靱性低下がみられるからである。また、本発明に係る弁座機はAlやTiの一部をNbやTaで置換

しても良く、Niの一部をFeで置換することMoの一部をWに置換することもできる。さらに溶解時に添加する脱酸、脱窒剤としてMnやSiなどを含んでいても差支えない。

なお、本発明に係る弁座機はTiあるいはAlを含み溶接が困難なため、鋳造により弁座を造りこれを拡散接合により弁体、弁箱あるいは弁座シートに接合する必要がある。

一方、弁座シート2、弁体3及び弁箱4の材料は格別限定されず、従来から用いられているものであればいかなる材料も使用可能である。

弁座1を弁体3又は弁箱4（弁座シート2を介在させる場合には、該シート2）に拡散接合する際には、直接これらを接合してもよいが、拡散接合材料を用いることが好ましい。この場合には接合強度が強固となる。該拡散接合材料としては、通常ニッケル基合金又は鉄基合金等が用いられ、好ましくはニッケル－ケイ素－ホウ素系合金、ニッケル－ホウ素系合金又はニッケル－リン系合金等が用いられる。

また、弁座1を弁体3又は弁箱4（弁座シート2を介在させる場合には、該シート2）に拡散接合する場合には、例えば第2図に示したように、接合面の面積を増して接合強度を増したり、第3図に示したように弁座の一部又は周囲全体を溶接してスキャ腐食の防止や接合強度の増加を図ることができる。

本発明のうち、弁座が直接弁体又は弁箱に拡散接合している弁を製造するには、まずこれらの拡散接合面を洗浄したのち、弁体又は弁箱上に拡散接合材を敷設し、次いで該材料の上に弁座材を敷設して拡散接合を行う。一方、弁座シートを介在させた弁を製造するには、拡散接合材を洗浄した弁座シート上に敷設し、更に拡散接合面を洗浄した弁座を該接合材上に敷設してから拡散接合を行い、次いで該シートを弁体又は弁箱に溶接する。拡散接合は、空気中で行ってもよいが、不活性ガスや真空中で行うことが好ましい。また、拡散接合材を用いて拡散接合を行った場合は、処理時間が短縮され、温度もそれほど高くする必要はない。

具体的な接合条件については、用いる弁座と相手材とに応じて従来公知と同一の条件に従えばよい。N. Decristofaro and C. Henschel: Weld. J., 57, 33

(1978) 等参照。

#### 〔発明の効果〕

本発明の弁は弁座を拡散接合したものであるため、肉盛溶接により弁座を形成した場合のような酸化物の巻き込みやピンホールの発生さらには溶接時の割れの発生というおそれがない。特にピンホールや酸化物の巻き込みのない事は弁座表面の研削が容易となり、製造時のみならず補修時に有利となる。

さらに本発明に供する弁座材料は耐摩耗性および耐エロージョン性に優れかつコバルトを含まないことから特に原子力プラント用の弁として好適なものとなる。

#### 〔発明の実施例〕

##### 実施例 1～3

第1表に示した各種元素を所定量配合し、高周波溶解炉を用いて溶解した。得られた溶湯から直

径155mm、幅25mm、厚さ6mmのリング板を鍛造し、次いでこれを直径150mm、幅20mm、厚さ5mmに機械加工した後、表面を洗淨化した。

次いで、第4図に示したように、SUS316製の弁体3を用意し、この上にB4%、Cr15.2%、残部Niからなる厚さ35μmの拡散接合材10を載置し、更に該接合材10の上に前記で得たリング板を載置した後、拡散接合して弁座1を形成した。該拡散接合では、 $2 \times 10^{-5}$  torrの雰囲気中にてまず圧力1Kg/cm<sup>2</sup>、温度1150℃で0.5時間接合処理し、次に温度1150℃で5時間拡散処理した。最後に750℃で10時間時効処理した。以上の処理で得られた弁座を目視観察したが、いずれの実施例の場合にもクラックの発生は認められなかった。

次に、同様にして弁座1を弁箱4に接合したものを用意し、これらを組合わせて弁とした。

以上のようにして得た弁から第6a図(図中11は拡散接合層である)に示したキャビテーションエロージョン試験片を作成し、学振法に準じて振幅90μm、周波数6.5KHzで3時間キャビテーション

エロージョン試験を行い、弁座表面の損耗量を測定した。得られた結果を第1表に併記した。

##### 比較例 1～2

第1表に合わせて記載した各種元素を所定量配合し、高周波溶解炉を用いて溶解後、得られた溶湯からガラス管真空吸収法により直径5mm、長さ300mmの肉盛溶接棒を製造した。次いで、前記実施例と同様にして弁体3に該肉盛溶接棒を用いて肉盛溶接した。該肉盛溶接では、電流140A、電圧25Vで5層肉盛り、約8mmの肉盛部を形成した。次に、該肉盛部の表面を厚さ5mmに機械加工して弁座を形成した。得られた弁座を目視観察したところ、微細なクラックの発生が認められた。

次に、同様にして得た弁座1を弁箱4に溶接したものを用意し、これらを組合わせて弁とした。

続いて、以上のようにして得た弁から、第6b図(図中11は肉盛溶接層である)に示したキャビテーションエロージョン試験片を作成し、前記実施例と同様にしてキャビテーションエロージョン試験を行い、弁座表面の損耗量を測定した。得ら

れた結果を第1表に併記した。

以下 余 白

第 1 表

	化 学 組 成 (%)										キャビテーション エロージョン 損耗量 (mg)
	Cr	Al	Ti	Mo	Mn	Si	C	B	Fe	Ni	
実施例 1	35.8	3.4	1.6	2.0	0.4	0.3	-	-	-	痕部	3.2
2	37.5	3.7	-	1.1	0.5	0.3	-	-	-	・	1.9
3	39.1	4.1	-	0.3	0.4	0.2	-	-	-	・	3.8
比較例 1	11.8	-	-	-	-	3.8	0.5	2.4	4.3	・	39.2
2	10.1	-	-	-	-	2.7	0.4	1.8	2.5	・	60.8

316 製の弁座シート 2 上に該肉盛溶接棒を用いて肉盛溶接し、弁座を形成した。なお、該肉盛溶接では、前記比較例 1 ～ 2 と同様に肉盛溶接して弁座を形成した。なお、比較例 6 については、最後に 750℃ で 10 時間時効処理した。得られた弁座を目視観察したところ、微細なクラックの発生が認められた。

次に、該弁座シート 2 を弁体 3 に溶接するとともに、同様にして得た弁座シート 2 を弁箱 4 に溶接し、これらを組合わせて弁とした。

続いて、得られた弁から、第 6 b 図に示したキャビテーションエロージョン試験片を作成し、前記実施例と同様にキャビテーションエロージョン試験を行い、弁座表面の損耗量を測定した。得られた結果を第 2 表に併記した。

以下 余 白

#### 実施例 4 ～ 6

前記実施例と同様に SUS316 製の弁座シート 2 上に拡散接合材 10 を載置し、次いで該接合材 10 上に第 2 表に示した合金組成のリング板を載置した後、拡散接合して第 5 図に示した弁座 1 を形成した。なお、該弁座は前記実施例 1 ～ 3 と同様にして拡散接合した。

次に、該弁座シート 2 を弁体 3 に溶接するとともに、同様にして得た弁座シート 2 を弁箱 4 に溶接し、これらを組合わせて弁とした。

以上のようにして得た弁から第 6 a 図に示したキャビテーションエロージョン試験片を作成し、前記実施例と同様にキャビテーションエロージョン試験を行い、弁座表面の損耗量を測定した。得られた結果を第 2 表に併記した。

#### 比較例 3 ～ 4

第 2 表に合わせて記載した各種元素を所定量配合し、高周波溶接炉を用いて溶接後、得られた溶湯からガラス管真空吸引により直径 5 mm、長さ 300 mm の肉盛溶接棒を製造した。次いで、SUS

第 2 表

	化 学 組 成 (%)										キャビテーション エロージョン 損耗量 (mg)
	Cr	Al	Ti	Mo	Mn	Si	C	B	Fe	Ni	
実施例 4	35.8	3.4	1.6	2.0	0.4	0.3	-	-	-	痕部	3.3
5	37.5	3.7	-	1.1	0.5	0.3	-	-	-	・	2.1
6	39.1	4.1	-	0.3	0.4	0.2	-	-	-	・	4.0
比較例 3	11.8	-	-	-	-	3.8	0.5	2.4	4.3	・	38.6
4	10.1	-	-	-	-	2.7	0.4	1.8	2.5	・	61.5

上記試験結果より明らかなように本発明に係る弁の損耗量は比較例に比べ少なくなかつコバルトを含まないことから化学、原子力などの各種プラント用の弁として好適なものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

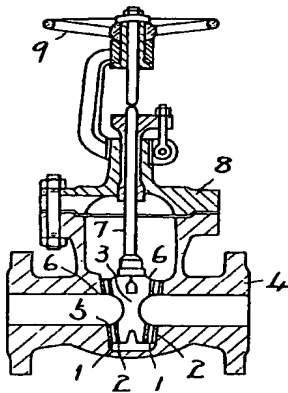
第1図は本発明にかかる弁の一例を示した概略図、第2図は拡散接合面の面積を増して接合強度を増した本発明にかかる弁の部分概略図、第3図は弁座の一部を溶接してスキマ腐食の防止や接合強度の増加を図った本発明にかかる弁の部分概略図、第4図は弁座シートを用いない本発明にかかる弁の部分概略図、第5図は弁座シートを用いた本発明にかかる弁の部分概略図、第6図(a)は本発明にかかるキャピテーションエロージョン試験片の部分概略図、第6図(b)は従来の肉盛溶接したキャピテーションエロージョン試験片の部分概略図である。

- 1…弁座、 2…弁座シート、 3…弁体、  
4…弁箱、 5…拡散接合部、 6…溶接部、  
7…弁軸、 8…ボンネット、 9…ハンドル、

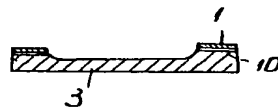
- 10…拡散接合材、 11…拡散接合層、  
12…肉盛溶接層。

代理人 弁理士 則 近 嘉 佑  
(他1名)

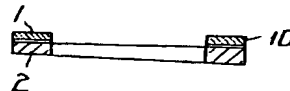
第 1 図



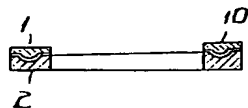
第 4 図



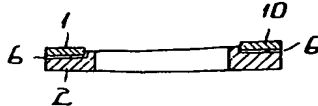
第 5 図



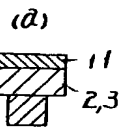
第 2 図



第 3 図



第 6 図



第 6 図

